

**EFEKTIVITAS JERUK NIPIS TERHADAP KADAR
PHOSPAT, MAGNESIUM DAN ZINC DALAM URINE
PADA PEMBENTUKAN BATU SALURAN KEMIH**

*THE EFFECTIVITY OF LIME JUICE TO URINE LEVEL OF
PHOSPHAT, MAGNESIUM AND ZINC IN THE FORMATION OF
URINARY STONE*



Tesis

Untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-2

Magister Ilmu Biomedik

Yose Rinaldi Soesilo

22040111300012

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

TESIS

EFEKTIVITAS JERUK NIPIS TERHADAP KADAR PHOSPAT,
MAGNESIUM DAN ZINC DALAM URINE PENDERITA BATU SALURAN
KEMIH

disusun oleh

Yose Rinaldi Soesilo
22010111400093

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 11 Agustus 2015
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,
Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. dr. Rifki Muslim, Sp.B, Sp.U (K)
NIP.19430714196902 1 001

dr.Niken Puruhita, M.Med Sc, Sp.GK
NIP. 19720209194802 2 001

Mengetahui,

KetuaProgram Studi Magister Ilmu Biomedik
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

dr. Achmad Zulfa Juniarto, Msi Med, Sp.And, PhD
NIP.197000608 199702 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau lembaga pendidikan lainnya, serta tidak terdapat unsure-unsur yang tergolong Plagiarism sebagaimana dimaksud dalam Permendiknas No.17 Tahun 2010. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Agustus 2015

Yose Rinaldi Soesilo

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas

Nama : Yose Rinaldi Soesilo
NIM Magister Biomedik : 22040111300012
Tempat/Tgl Lahir : Jakarta 14 september 1978
Agama : katolik
Jenis Kelamin : Laki-laki

B. Riwayat Pendidikan

1. SD StAntonius jakarta : Lulus tahun 1992
2. SLTP Marsudirini jakarta : Lulus tahun 1995
3. SMUK Pembangunan II jakarta : Lulus tahun 1998
4. FK UWK Surabaya : Lulus tahun 2005
5. PPDS Ilmu Bedah FK UNDIP : (2011 - sekarang)
6. Magister Ilmu Biomedik PPS UNDIP : (2011 - sekarang)

C. Riwayat Pekerjaan

1. Tahun 2006-2008 : Dokter PTT Puskesmas Didang pua , Nunukan Kalimantan Timur
2. Tahun 2008-2010 : Dokter Jaga IGD RSUD M. Saleh Probolinggo, Jawa Timur

D. Riwayat Keluarga

1. Nama Orang Tua
Ayah : Agus Soesilo
Ibu : Rina Hendra Chandra
2. Nama Istri : Mellisa Kurniawati
3. Nama Anak : Gabriella Yolisa Soesilo

Efektifitas Jeruk Nipis terhadap Kadar Phospat, Magnesium, dan Zinc dalam Pada Pembentukan Batu Saluran Kemih

Soesilo YR*, Muslim R**, Puruhita N***

*) Residen Bedah Umum Universitas Diponegoro /RSUP Dr. Kariadi, Semarang

***)Profesor subbagian Bedah Urologi Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi, Semarang

***)Staf Ilmu Gizi Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi, Semarang

Abstrak

Pendahuluan

Insidensi penderita batu saluran kemih di dunia masih tinggi bahkan meningkat. Faktor diet sangat berperan dalam pembentukan batu. Jeruk nipis yang kaya sitrat dapat menghambat proses pembentukan batu, sehingga pada penelitian ini berusaha membuktikan pengaruh efektifitas jeruk nipis terhadap kadar phospat, magnesium, dan zinc urine penderita batu saluran kemih.

Metode

Penelitian eksperimental dengan desain *pre* dan *post test randomized control trial*. 50 pasien rawat inap di RSDK dengan batu saluran kemih (BSK) dibagi menjadi kelompok kontrol (25 pasien) dan kelompok perlakuan (25 pasien). Pada kedua kelompok diukur kadar phospat, magnesium, dan zinc urine sebelum perlakuan dengan pemberian jus jeruk nipis 40 mg selama 3 hari. Setelah perlakuan diukur kembali kadar phospat, magnesium, dan zinc urine. Uji beda antar kelompok sebelum dan setelah perlakuan menggunakan software SPSS.

Hasil

Kadar magnesium, phospat, dan zinc sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan perlakuan berturut-turut 11.8 ± 3.2 , 11.4 ± 2.8 dan 12.3 ± 2.3 , 4.8 ± 1.1 ; 34.6 ± 5.7 , 34.9 ± 6.1 dan 33.6 ± 4.2 ; 16.9 ± 3.1 serta 63.2 ± 20.0 , 63.0 ± 19.9 dan 68.0 ± 8.3 , 95.5 ± 6.2 . Analisis statistik uji beda menggunakan *Independent T-test* terhadap kadar magnesium, phospat dan zinc setelah pemberian jus jeruk nipis 40 mg selama 3 hari $p=0.000$.

Kesimpulan

Pemberian jus jeruk nipis 40 mg selama 3 hari dapat menurunkan kadar magnesium dan phospat, dan meningkatkan kadar zinc urine pasien BSK, yang berperan dalam pembentukan BSK.

Kata kunci : magnesium, phospat, zinc, batu saluran kemih

The Effectivity of Lime Juice to Urine Level of Phospat, Magnesium and Zinc in the Formation of Urinary Stone

Soesilo YR*, Muslim R**, Puruhita N***

*) General Surgery Resident of Diponegoro University /RSUP Dr. Kariadi, Semarang

***)Professor of Urology Surgery ofDiponegoro University / RSUP Dr. Kariadi, Semarang

****)Staf on Nutrition Science Diponegoro University / RSUP Dr. Kariadi, Semarang

Abstract

Introduction

The incidence of patients with urinary tract stones in the world are still high and even increased. Dietary factors play an important role in stone formation. Lime juice-rich citrate can inhibit stone formation process, so this study was conducted to identify the effectiveness effect of lime juice on levels of phosphate, magnesium, and zinc urine of patients with urinary tract stones.

Method

Experimental research with *pre and post test randomized control trial design*. 50 inpatients in RSDK with urinary tract stones (BSK) were divided into a control group (25 patients) and treatment group (25 patients). In both groups measured the levels of phosphate, magnesium, and zinc urine before treatment with the administration of 40 mg lime juice for 3 days. After treatment we remeasured the level of phosphate, magnesium, and zinc urine. Different test between groups before and after treatment using SPSS software.

Result

Levels of magnesium, phosphate, and zinc before and after treatment in the control and treatment groups was 11.8 ± 3.2 , 11.4 ± 2.8 and 12.3 ± 2.3 , 4.8 ± 1.1 ; 34.6 ± 5.7 , 34.9 ± 6.1 and 33.6 ± 4.2 ; 16.9 ± 3.1 then 63.2 ± 20.0 , 63.0 ± 19.9 and 68.0 ± 8.3 , 95.5 ± 6.2 respectively. Statistical analysis of different test using *Independent T-test* for levels of magnesium, phosphate and zinc after administration of 40 mg lime juice for 3 days $p=0.000$.

Conclusion

Administration of lime juice 40 mg for 3 days can reduce levels of magnesium and phosphate, and increase levels of zinc urine of patients BSK, which plays a role in the formation of BSK.

Keyword : magnesium, phospat, zinc, urinary stone

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
KATA PENGANTAR	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Orisinalitas Penelitian.....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Batu Saluran Kemih.....	10
2.1.1. Faktor Resiko	10
2.1.2. Teori Pembentukan Batu.....	12
2.1.3. Patogenesis Batu Saluran Kemih	17

2.1.4. Komposisi Batu.....	21
2.2. Fisiologi dan patofisiologi sitrat urine pada batu saluran kemih.....	24
2.2.1. Transport Ginjal	25
2.2.2. Metabolisme Sitrat Ginjal.....	27
2.2.3. Absorpsi Sitrat Gastrointestinal	28
2.2.4. Pengaruh pH terhadap Ekskresi Sitrat	28
2.2.5. Fisikokimiawi Sitrat.....	30
2.3 Hipositraturia	30
2.3.1. Definisi Hipositraturia.....	30
2.3.2. Etiologi Hipositraturia.....	31
2.4 Peran Fosfat, Magnesium, dan Zinc dalam pembentukan batu saluran kemih.....	31
2.4.1. Fosfat.....	31
2.4.2. Magnesium.....	33
2.4.3. Zinc	35
2.5 Faktor diet dan Jus jeruk.....	36
2.6 Terapi sitrat pada batu saluran kemih.....	37
2.7. Jeruk Nipis (<i>Citrus Aurantifolia Swingle</i>).....	38
2.7.1 Pengaruh Jeruk Nipis terhadap Fosfat, Magnesium, dan Zinc di urine	40
BAB 3. KERANGKA TEORI, KONSEP, DAN HIPOTESIS	43
3.1. Kerangka Teori	43
3.2. Kerangka Konsep.....	44

3.3. Hipotesis	44
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	45
4.1. Rancang Bangun Penelitian	45
4.2. Identifikasi Variabel	46
4.3. Populasi dan Subjek Penelitian.....	46
4.3.1. Populasi	46
4.3.2. Subjek Penelitian.....	46
4.3.3. Cara Pengambilan Subjek Penelitian	47
4.3.4. Besar Subjek Penelitian	47
4.4. Batasan Operasional	48
4.5. Alur Penelitian	49
4.6. Pengumpulan Data.....	50
4.7. Prosedur Penelitian	50
4.8. Pengolahan Data	51
4.9. Etika Penelitian	52
BAB 5. HASIL PENELITIAN	53
5.1 Analisa Deskriptif.....	53
5.2 Analisa Statistik	54
BAB 6. PEMBAHASAN	56
BAB 7. SIMPULAN DAN SARAN.....	60
7.1 Simpulan	60
7.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Proses Kristalisasi Batu Saluran Kemih	13
Gambar 2. Mekanisme pembentukan batu traktus urinarius	20
Gambar 3. Pembentukan Batu Ginjal	20
Gambar 4. Metabolisme dan absorpsi sitrat pada tubulus proksimal	26
Gambar 5. Faktor promosi dan inhibisi batu	33
Gambar 6. Efek inhibitor terhadap kristalinisasi urine	34
Gambar 7. pH dan kelarutan batu urine.....	41
Gambar 8. <i>Consolidated report</i> penelitian	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Matrix Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2. Etiologi Hipositraturia.....	31
Tabel 3. Kadar urine kelompok batu ginjal dan kelompok kontrol.....	35
Tabel 4. Kandungan Zn, Sr, dan Pb pada batu ginjal (KS), jaringan ginjal, dan urine	35
Tabel 5. Kandungan zat dalam 100 gram buah jeruk nipis	40
Tabel 6. Kadar citrat berbagai jenis jeruk.....	40
Tabel 7. Karakteristik data.....	53
Tabel 8. Uji beda kadar magnesium, phospat, dan zinc urine pre dan post antara kelompok kontrol dan perlakuan	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengukuran Penelitian.....	66
Lampiran 2. Foto Penelitian.....	68
Lampiran 3. Lembar Informed Consent.....	69
Lampiran4. Output Statistik.....	73

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “EFEKTIVITAS JERUK NIPIS TERHADAP KADAR PHOSPAT, MAGNESIUM DAN ZINC DALAM URINE PADA PEMBENTUKAN BATU SALURAN KEMIH”.

Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar derajat sarjana S-2 Magister Ilmu Biomedik dan Program Pendidikan Dokter Spesialis I di Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Tesis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu di bidang bedah terutama bidang bedah urologi.

Pada kesempatan yang baik ini, ingin kami menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Sahal Fatah ,Sp.B.Sp.BTKV. selaku Kepala Bagian/SMF Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /RumahSakit Dr. Kariadi Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I Bedah dan Program Magister Ilmu Biomedik serta perhatian, dorongan, dan bimbingan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. dr. Benny Issakh, Sp.B.Sp.B.(K)Onk. selaku Ketua Program Studi Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan

kesempatan kepada kami untuk mengikuti Program Pendidikan DokterSpesialis I Bedah dan Program Magister Ilmu Biomedik serta perhatian dan bimbingan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

3. Prof. Dr. dr. Rifki Muslim, Sp.B, Sp.U (K), guru sekaligus pembimbing I dalam penelitian ini, atas segala waktu, tenaga dan bimbingan yang diberikan sehingga tesis ini dapat selesai.
4. dr.Niken Puruhita, M.Med Sc, Sp.GK, sebagai pembimbing II dalam penelitian ini, yang selalu meluangkan waktu, dan tenaga dalam membimbing tesis ini hingga selesai.
5. Prof. Dr. Yos Johan, SH, MHum selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang.
7. Kepada guru-guru kami, staf pengajar Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
8. dr. Achmad Zulfa Juniarto, Msi Med, Sp.And, PhD selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
9. Guru-guru Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pasca sarjana Universitas Diponegoro yang telah member pengetahuan dan bimbingan kepada kami serta memberikan motivasi selama mengikuti progam pendidikan magister dan penyusunan tesis ini.
10. Yang tercinta istri Mellisa Kurniawati dan anak Gabriella Yolisa Soesiloatas kesabaran, dukungan moral dan semangat bagi kami untuk menyusun dan menyelesaikan tesis ini.

11. Orang tua kami Alm Bapak Agus Soesilo dan Ibu Rina Hendra Chandraatas dukungan dan doanya dalam menyelesaikan tesis ini.
12. Mertua kami Alm Bapak Dr. Sukrisno Wibowo SpPk dan Ibu Dr. Silawati Tanumiharja SpRad atas dukungan doa dan moril serta material dalam menyelesaikan tesis ini.
13. Semua rekan sejawat Residen Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro terutama dr Lukman alwi, karyawan dan karyawan Bagian Bedah, karyawan dan karyawan Program Studi Magister Ilmu Biomedik Universitas Diponegoro serta staf yang telah membantu kami selama dalam penelitian hingga penyusunan tesis.

Kami menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, kami mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan, sengaja maupun tidak sengaja baik itu perkataan atau perbuatan yang kami lakukan selama kami menyelesaikan tesis ini.

Semarang, Agustus 2015

Yose Rinaldi Soesilo